

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-256407

(43)Date of publication of application : 11.09.2002

---

(51)Int.Cl. C23C 2/12  
C22C 21/02  
C23C 26/00

---

(21)Application number : 2001-061816 (71)Applicant : NISSHIN STEEL CO LTD

(22)Date of filing : 06.03.2001 (72)Inventor : MIONO TADAAKI  
HATTORI YASUNORI  
YOSHIZAKI FUKIO

---

(54) HOT-DIPPED ALUMINUM PLATED STEEL-SHEET SHOWING BLACK COLOR, AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hot-dipped aluminum plated steel-sheet with adequate heat absorption and black hue, superior in harmonization with environment and surrounding members.

SOLUTION: This steel sheet comprises a hot-dipped aluminum plated layer including 3-15 mass% Si and 1.0-5.0 mass% Fe, and a black film with lightness value L of 60 or less thereon. The black hue with lightness value L of 60 or less is given to the hot-dipped aluminum plated steel-sheet by immersing the steel sheet in hot water, because a film including compounds of Si and Fe is formed on the surface of the molten-aluminum plated layer.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-256407

(P2002-256407A)

(43)公開日 平成14年9月11日(2002.9.11)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード*(参考)
C 2 3 C 2/12		C 2 3 C 2/12	4 K 0 2 7
C 2 2 C 21/02		C 2 2 C 21/02	4 K 0 4 4
C 2 3 C 26/00		C 2 3 C 26/00	F

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号	特願2001-61816(P2001-61816)	(71)出願人	000004581 日新製鋼株式会社 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号
(22)出願日	平成13年3月6日(2001.3.6)	(72)発明者	三尾野 忠昭 大阪府堺市石津西町5番地 日新製鋼株式 会社技術研究所内
		(72)発明者	服部 保徳 大阪府堺市石津西町5番地 日新製鋼株式 会社技術研究所内
		(74)代理人	100092392 弁理士 小倉 亘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 黒色を呈する溶融アルミニウムめっき鋼板及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 環境や周辺部材との調和性に優れ、熱吸収性も良好な黒色色調が付与された溶融アルミニウムめっき鋼板を提供する。

【構成】 Si:3~15質量%, Fe:1.0~5.0質量%を含む溶融アルミニウムめっき層の上に明度L値60以下の黒色皮膜が設けられている。溶融アルミニウムめっき鋼板を熱水に浸漬することにより、Si及びFeの化合物を含む皮膜が溶融アルミニウムめっき層の表面に生成し、L値60以下の黒色色調が溶融アルミニウムめっき鋼板に付与される。

表層部に濃化している微細なSi及びFe系の化合物は、水和酸化物皮膜の成長過程で皮膜に取り込まれる。皮膜に取り込まれたSi及びFe系の化合物は、入射光の散乱を促進させ、めっき層表層に黒色の色調を付与する。

#### 【0008】

【実施の形態】 溶融アルミニウムめっき層に含まれているSi及びFe系化合物は、熱水浸漬によって形成されるアルミニウム水和酸化物皮膜に混入し、皮膜の黒色度を上げる。黒色度向上は、3質量%以上のSi及び1.0質量%以上のFeで顕著になる。しかし、15質量%を超える過剰量のSiが溶融アルミニウムめっき層に含まれると、溶融状態の溶融めっき金属が凝固する際に粗大な硬質の初晶Siが生成しやすく、溶融アルミニウムめっき鋼板の加工性を著しく低下させる。黒色化に及ぼすFeの影響は、Fe含有量6.0質量%で飽和する。5.0質量%を超える過剰量のFeを溶融アルミニウムめっき層に含ませることは、却って溶融アルミニウムめっき鋼板自体の耐食性に悪影響を及ぼす。

【0009】 溶融アルミニウムめっき層は、Si、Fe以外にもMg、Mn、Cu、Ni、Cr、V、Ti、Zr、P、Na、Sb、Sr等を含んでも良い。所定量のSi及びFeを含む溶融アルミニウムめっき層を熱水に浸漬処理するとき、Si及びFeの化合物混入によって黒色度の高い皮膜が形成される。熱水としては、60℃～沸点の温度域に保持した水道用水、工業用水等が使用される。なかでも、リン酸イオンPO<sub>4</sub><sup>3-</sup>やCa、Mg、Fe等の金属イオンを含む熱水を使用すると、浸漬処理中に熱水から金属イオンがアルミニウム水和酸化物皮膜に取り込まれ、生成した皮膜の明度が一層低下する。これらイオンが黒色化に及ぼす影響は、10ppm以上の濃度で顕著になる。

【0010】 熱水浸漬処理は、60℃～沸点の温度域で実施することが好ましい。浸漬温度が60℃を下回ると、めっき層表層と熱水との反応が遅延し、必要な黒色度をもつ皮膜の生成に長時間を要する。L値60以下の黒色皮膜は、溶融アルミニウムめっき鋼板を熱水に5分以上浸漬することによって生成する。黒色皮膜は浸漬時間が長くなるほど厚く成長し、L値も低下する。皮膜が膜厚0.05μm程度に成長すると、黒色色調が発現する。

【0011】 黒色色調が付与された溶融アルミニウムめっき鋼板は、熱水浸漬処理後に乾燥される。乾燥条件は、自然乾燥（換言すると、熱水から引き上げた溶融ア

ルミニウムめっき鋼板を放置）或いは温風を吹き付ける強制乾燥の何れであってもよい。形成された黒色皮膜は、通常の塗装製品と比較すると長期にわたってL値60以下の安定した黒色色調を維持する。熱水浸漬後の乾燥だけで必要とする黒色色調が付与され、特公平55-36271号公報のように沸騰水浸漬処理後の水蒸気雰囲気下における加熱処理を必要としないことから、プロセス自体も簡略化される。

#### 【0012】

【実施例】 Si含有量及びFe含有量が種々異なる膜厚30μmの溶融アルミニウムめっき層を設けた溶融アルミニウムめっき鋼板を用意した。浸漬処理用の熱水としては、60～100℃に加熱保持した水道水を使用した。溶融アルミニウムめっき鋼板を熱水に5分間浸漬した後、熱水から引き上げ、自然乾燥させた。自然乾燥した溶融アルミニウムめっき鋼板の表面を観察し、色差計を用いて明度L値を測定した。また、各溶融アルミニウムめっき鋼板に曲げ角度180度の2t曲げ試験を施した後、曲げ部外側のめっき層を観察し、クラックの発生程度を調査した。僅かにクラックが発生したものを○、クラックが発生したものを×として、溶融アルミニウムめっき鋼板の加工性を評価した。

【0013】 表1の調査結果にみられるように、本発明で規定した範囲でSi及びFeを含む溶融アルミニウムめっき層が形成されている溶融アルミニウムめっき鋼板を熱水浸漬処理したものでは、何れもL値が60以下と黒色度の高い色調が付与されていた。また、曲げ試験の結果から、加工性も良好なことが判った。なお、めっき層の組成は、NaOH水溶液を用いてめっき層を溶解し、ICP発光分光法で測定した。これに対し、Fe含有量が少ない溶融アルミニウムめっき層に形成された皮膜（試験番号1, 5, 9, 13）は、L値が60を下回らず、明度低下が不十分な皮膜が形成されていた。

【0014】 Si含有量が少ない溶融アルミニウムめっき層に形成された皮膜（試験番号17～24）も、L値が60を下回らず、明度低下が不十分な皮膜が形成されていた。また、Si含有量の低下に伴って下地鋼/溶融アルミニウムめっき層の界面にAl-Fe-Siの合金層が厚く成長したため、曲げ加工部に大きなクラックが生じていた。逆にSi含有量が17.0質量%と多い試験番号25では、粗大な硬質の初晶Siが溶融アルミニウムめっき層に晶出したため、L値=56と明度は低いものの、加工性に劣っていた。

#### 【0015】